

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE –



### FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES BOGOTÁ D.C.

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2016

**TÍTULO:** SISTEMA INALAMBRICO DE SEGUIMIENTO DE PUERTAS PARA ESTACIONES EN EL SISTEMA TRANSMILENIO

**AUTOR (ES):** BARBOSA DIAZ, Jhon Henry. FLOREZ MEDINA, Pedro Luis.

**DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):** CORTES, Dario Fernando.

**MODALIDAD:** Trabajo de Investigación

**PÁGINAS:** 68 **TABLAS:** 5 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 43 **ANEXOS:** 1

#### CONTENIDO:

##### INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES
2. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA Y DISPOSITIVOS A EMPLEAR
- 2.8 IMPLEMENTACION Y DESARROLLO
3. PRESUPUESTO DE TRABAJO Y RECURSOS FINANCIEROS
4. CONCLUSIONES
5. RECOMENDACIONES
6. BIBLIOGRAFÍA
7. ANEXOS

**PALABRAS CLAVES:** Automatización, Interfaz gráfica, Módulos Raspberry, Redes Bluetooth , Sistemas de Control Y Seguimiento.

**DESCRIPCIÓN:** El presente trabajo consiste en un sistema inalámbrico de seguimiento de puertas, especializado en el monitoreo del estado (abierto, cerrado) en tiempo real de las puertas de las estaciones de Transmilenio, permitiendo tener información continua para evitar accidentes o inconvenientes de seguridad que se puedan presentar en una estación. Esto por medio de un sistema elaborado con tecnología inalámbrica Bluetooth y una interface elaborada en Raspberry PI.

**METODOLOGÍA:** Utilizando las fases del modelo de construcción de soluciones, se elaboraron proyecciones, consecuencias previas a la ejecución y pos ejecución. Este modelo contribuyo al óptimo desarrollo de la implementación así como de los alcances que podría tener el proyecto y su impacto una vez ejecutado.

Iniciando con la primera fase conocida como pre factibilidad se realizó el análisis y estudio de las ventajas y desventajas que tendría el proyecto previo a la elaboraron y los factores que pueden influir en la ejecución de proyecto, iniciando con:

Estudio de Mercado: dentro de la industria se encuentran varios tipos de sensores y modelos de seguimiento, lo que hace diferente el proyecto son los componentes que se utilizan. Además los costos son más reducidos que sistemas más robustos o únicamente funcionales.

Estudio Tecnológico: aunque los sistemas Raspberry son de software libre y existen muchas aplicaciones en estos, el enfoque para el uso de este sistema es innovador en la industria de seguimiento de estados.

Suministros: los materiales utilizados son conseguidos en tiendas especializadas de electrónica y ciertos componentes en específico como la cámara, pueden ser comprados por internet en la industria colombiana, por tanto los suministros luego de tener todo el modelo no son difíciles de conseguir.

Estudio de Impacto Ambiental: el sistema no representa ningún riesgo para el medio ambiente por tanto el impacto ambiental negativo es casi nulo, acuerdo decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 Artículo 2.2.2.6.1.1.

Para la segunda fase denominada formulación, se inició estableciendo el problema, el cual en la parte inicial del documento es explicado. A partir de esto se elaboraron las diferentes soluciones que pueden resolver este problema. Una vez establecida cual es la opción más viable, funcional, optima y practica para dar solución al problema se establecieron los diseños y elementos que lo contendrían. Algo que es explicado a fondo el marco conceptual y teórico.

Dentro de esta fase se comprende el desarrollo, el diseño el cual debe suplir la necesidad de tamaño y practicidad para poder instalar el dispositivo en cualquier

espacio donde se fuera a realizar el control, además por si se presentara algún inconveniente poder desmontar fácilmente y realizar los cambios requeridos

Para la tercera fase, denominada ejecución, se realizó el diseño en físico así como el acople de los demás elementos que componen el proyecto, previamente realizando pruebas y análisis de los resultados que se iban dando a medida que la implementación y desarrollo iba en marcha. En la parte de ejecución se desarrolla de igual manera la parte del alcance que se le podía ir dando al proyecto. Una vez finalizados los prototipos se realizaron las respectivas pruebas lo que genero más ideas de mejora. Esta fase es muy importante por la continua retroalimentación que se va presentando.

Dentro de la fase de ejecución se comprende las pruebas de comunicación y desarrollo de interfaz se realizaran las pruebas de funcionamiento en ambientes reales, es decir, en horas pico donde el problema de las puertas es el más recurrente. Además se busca que de la mano de funcionarios de Transmilenio la información que se esté generando sea utilizada para tomar decisiones con respecto a la operatividad y funcionalidad del sistema y sus posibles mejoras o modificaciones estructurales.

Para la cuarta fase, denominada validación, la cual a pesar de ser la última es una fase que se utiliza continuamente, ya que es la aprobación de los métodos que conllevaron la implementación y puesta en marcha del diseño.

Así como la recepción de ideas que permitan un mejor funcionamiento para mejorar la utilidad del sistema. En esta fase establecemos los alcances reales que tiene el sistema a corto y largo plazo.

Este diseño metodológico conformado por estas fases muestra que el proyecto aunque es nuevo, tiene un alcance y proyección que lo hace funcional en varios aspectos de la industria.

Además dentro de este modelo se establecieron los siguientes estudios:

- Estudio de las tecnologías a utilizar, se evaluarán permisos que se requieran para realizar este proyecto de forma académica dentro del sistema Transmilenio.

- Tecnologías más adecuadas para realizar las comunicaciones inalámbricas así como los módulos de cada una de las puertas. Posterior a esto se realizaran pruebas de comunicaciones evaluando las distancias que pueden llegar a tener las estaciones para establecer los puntos óptimos donde la comunicación se realice sin problemas.
- Diseño del sistema receptor va de la mano con las pruebas, ya que se desea desarrollar una interfaz informativa que permita a cualquier funcionario entender la información que se está suministrando.

**CONCLUSIONES:** Desarrollando este dispositivo inalámbrico de control se han abierto muchas funcionalidades en las que puede ser aplicado y utilizado, no solo en control de puertas en estaciones, también en sistemas de seguimiento para buses, automóviles y demás medios en los que se requiera tener un seguimiento de puertas o cambios de estado.

Además se considera que la tecnología bluetooth permite compatibilidad con varios dispositivos utilizados en el día a día y de esta manera llevar un seguimiento o reporte en cualquier medio tecnológico.

Se concluye que los sistemas elaborados a partir de tecnologías inalámbricas como bluetooth permiten elaborar sistemas versátiles y funcionales para cualquier ámbito relacionado con el control y seguimiento inclusive en tiempo real, aunque previamente se deben evaluar factores claves como el ambiente de transmisión y condiciones. Para este proyecto los alcances son ilimitados acoplado a este sistema elementos tanto visuales como sonoros que pueden ayudar a tomar mejores decisiones en corto tiempo para mejorar el funcionamiento del sistema controlado.

La implementación de este tipo de prototipos facilitaría el control y seguimiento de sistemas que trabajen por medio de cambios de estados. En el caso particular de este proyecto, enfrentando la problemática que tiene el sistema Transmilenio en cuanto al control y seguimiento de sus puertas en estaciones en cada momento permitiría implementar formas para que un funcionario desde la taquilla visualice y pueda corregir al usuario que no permite que se cierran estas por medio de mensajes en altavoz donde se cohibe a la persona a impedir que se cierre la puerta por miedo al escarnio público, creando un método para generar cultura en

cuanto el estado de las puertas. A su vez este funcionario podría tomar registro fotográfico en tiempo real de lo que sucede en alguna de las puertas sin abandonar su cubículo en taquilla dándole más seguridad al funcionario.

### **FUENTES:**

AHMED, Mohiuddin, et al. Intra-vehicular Wireless Networks. [en línea]. IEEE Globecom Workshops, Noviembre 2007, [citado 28 julio, 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=4437827&>>

RENTERÍA, Luciano Alonso. Contribución al estudio de sistemas ultrasónicos y su aplicación a la seguridad activa en vehículos inteligentes. Santander: Universidad de Cantabria. Departamento de Tecnología Electrónica, Ingeniería de Sistemas y Automática. Tesis Doctoral, 2009, p. 1

ALVI, Atif, et al. Intra-vehicular verification and control: A two-pronged approach. [en línea]. IEEE Communication Systems Networks and Digital Signal Processing (CSNDSP), Julio 2010, [citado 10 agosto, 2015] Disponible en Internet: <URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5580386&>>

LINO RAMÍREZ, Carlos. Diseño de una arquitectura para redes de sensores con soporte para aplicación de detección de eventos. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Informática de Sistemas y Computadores. Tesis Doctoral, 2012, p. 1.

RAO, T. Rama, et al. Intra-vehicular RF propagation measurements at UHF for Wireless Sensor Networks. [en línea]. IEEE Recent Advances in Computing and Software Systems (RACSS), Abril 2012, [citado 15 agosto, 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6212726&>>

MEJÍA MORALES, Paúl Rolando, et al. Diseño y construcción de una interfaz didáctica de redes y multiplexado can para aplicaciones en el automóvil. Cuenca. Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador. Ingeniería Mecánica Automotriz, Trabajo de grado, 2013, p. 146

TORBITT, Christopher, et al. Investigation of waveguide effects in intra-vehicular environments. [en línea]. IEEE Antennas and Propagation Society International

Symposium (APSURSI), Julio 2014, [citado 18 agosto, 2015] Disponible en Internet  
<URL:  
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6904630&>>

LIN, Jiun Ren, *et al.* A Blind Zone Alert System Based on Intra-Vehicular Wireless Sensor Networks. En: Revista IEEE Transactions on Industrial Informatics, Vol. 11, No. 2 (Abril, 2015); p. 476